

# Arquitetura e organização de computadores

## Uma visão geral

MAC 344 - Arquitetura de Computadores  
Prof. Siang Wun Song

Baseado em W. Stallings -  
Computer Organization and Architecture

# Objetivo do disciplina

- Estudo de um sistema de computação sob dois pontos de vista:
  - **arquitetura** - se refere aos atributos do sistema visíveis a um programador de linguagem de máquina e
  - **organização** - as unidades operacionais e sua interconexão que realizam a arquitetura.
- Vamos estudar a estrutura e a função de um computador.
  - **estrutura** - a forma em que os componentes estão interconectados e
  - **função** - a operação de cada componente individualmente.
  - Cada componente pode, por sua vez, de forma hierárquica, ser decomposto em subcomponentes, descrevendo a sua estrutura e função.

# O estudo é um desafio

- Um computador pode ser constituído por um simples microprocessador de alguns dólares a um supercomputador com milhões de processadores.
- Há entretanto vários conceitos fundamentais que se aplicam consistentemente ao longo do tempo.
- Desempenho é o tema principal do nosso estudo. Refere-se a vários aspectos:
  - velocidade do processador,
  - velocidade e capacidade da memória,
  - velocidade de interconexão de dados.
- É um desafio projetar um sistema balanceado que considere todos esses aspectos de desempenho.

# Arquitetura e organização

- **Arquitetura de computador:** refere-se aos atributos de um sistema visíveis a um programador, com um impacto direto na execução de um programa.

Exemplos de atributos arquiteturais: conjunto de instruções (*instruction set*), número de bits usados para representar vários tipos de dados, mecanismos de entrada e saída, e técnicas de endereçamento de memória.

- **Organização de computador:** refere-se às unidades operacionais e sua interconexão que realizam as especificações arquiteturais.

Exemplos de atributos organizacionais: detalhes de hardware transparentes ao programador, tais como sinais de controle, interface entre o computador e os periféricos, tecnologia de memória usada, etc.

- Exemplo: é uma questão de projeto **arquitetural** se o computador deve ter uma instrução de multiplicação.
- Mas é uma questão **organizacional** se a instrução deve ser implementada com uma unidade de multiplicação ou através de repetidas somas.

*Muitos fabricantes oferecem uma família de modelos de computadores, todos com a mesma arquitetura, mas com diferenças na parte organizacional. Resultam assim em modelos com preços e desempenhos diferentes, mas podendo executar os mesmos programas escritos.*

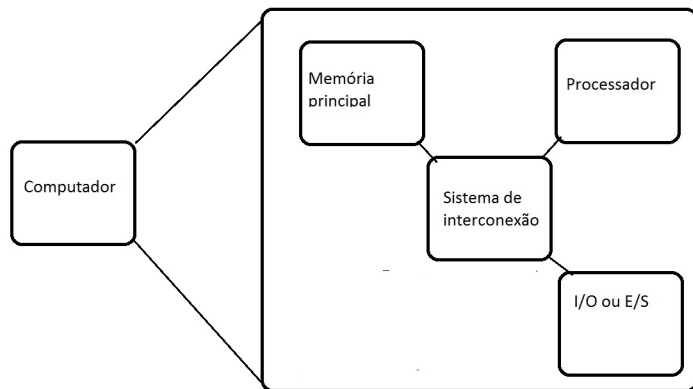
- Um computador possui milhões de componentes eletrônicos.
- Como vamos descrever um computador?
- Usamos o enfoque **hierárquico**.
  - O projetista se preocupa com a descrição um nível por vez, descrevendo os componentes e sua interconexão.
  - Os níveis são descritos de forma *top-down*, descrevendo-se os componentes de um nível, depois os de seus subníveis, e assim por diante.

Em cada nível o projetista se preocupa com a estrutura e a função.

- **Estrutura:** a maneira em que os componentes são inter-relacionados.
- **Função:** a operação de cada componente individual como parte da estrutura.
  - Exemplos de funções: armazenado de dados, movimentação de dados, processamento de dados, controle.

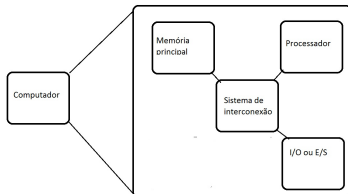
# Estrutura e função de um computador

Um computador tem como componentes:





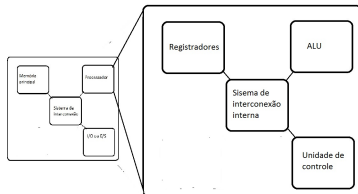
# Estrutura e função de um computador



- Processador ou CPU: tem a função de controlar a operação do computador e realizar o processamento de dados.
- Memória principal: a função é armazenar dados.
- I/O (ou E/S - entrada e saída): movimenta dados entre o computador e o ambiente externo.
- Sistema de interconexão: para comunicação entre CPU, memória e I/O, através de um barramento de sistema (*bus*).



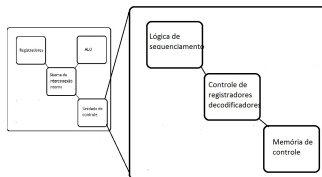
# Estrutura e função do processador



- Unidade de controle: controla a operação da CPU e portanto do computador.
- ALU (unidade aritmética e lógica): realiza as operações da função de processamento de dados.
- Registradores: fornece armazenamento interno para a CPU.
- Interconexão interna: mecanismo que faz a comunicação entre a unidade de controle, ALU e registradores.



# Estrutura e função da unidade de controle



- Unidade de controle: fornece sinais de controle para a operação e a coordenação de todos os componentes do processador.
- Tradicionalmente a sua implementação é através de microprogramação (CISC), que tem como componentes memória de controle, lógica de sequenciamento das microinstruções, e registradores.
- Mais recentemente, surgiram outras implementações (RISC).

# Arquitetura e organização de computador

Demos uma visão geral.

Detalhes serão dados ao longo do curso.

# Como foi o meu **aprendizado**?

Quais itens abaixo têm a ver com a arquitetura e quais com a organização? (Às vezes a distinção não é tão clara. Não se preocupe se tiver dúvida.)

- 1 Representação de um número de ponto flutuante de dupla precisão.
- 2 Níveis de prioridade na execução de um processo.
- 3 Implementação do circuito somador com a técnica *carry-lookahead*.
- 4 Projeto do conjunto de instruções de máquina.
- 5 Como implementar o conjunto de instruções.
- 6 Usar um co-processador para aritmética de ponto flutuante.
- 7 Usar um co-processador especializado para processamento de imagem.
- 8 Técnicas de endereçamento.
- 9 Usar memória cache para acelerar o acesso.
- 10 Adotar técnicas de correção automática de erros de acesso à memória.